

**Metodologia de Recobrimento de
Sementes de Feijão com Pó de Rocha**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 229

Metodologia de Recobrimento de Sementes de Feijão com Pó de Rocha

Gilberto A Peripolli Bevilaqua
Ricardo Batista Job
Paulo Eduardo Rocha Eberhardt
Carla Xavier Alves
Regis Araujo Pinheiro

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: Eduardo Freitas de Souza

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: Amanda Andrade (*estagiária*)

Fotos: Ricardo Batista Job.

1ª edição

1ª impressão (2015): 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

M593 Metodologia de recobrimento de sementes de feijão com pó de rocha / Gilberto A. Peripolli Bevilaqua... [et al.]. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 20p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 229)

1. Feijão. 2. Semente. 3. Pó de rocha. I. Bevilaqua, Gilberto A. Peripolli. II. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussão	14
Conclusões	18
Referências	19

Metodologia de Recobrimento de Sementes de Feijão com Pó de Rocha

Gilberto A Peripolli Bevilaqua¹

Ricardo Batista Job²

Paulo Eduardo Rocha Eberhardt²

Carla Xavier Alves³

Regis Araujo Pinheiro⁴

Resumo

No Brasil, devido à sazonalidade das safras, os produtores de sementes necessitam armazenar suas sementes entre uma safra e outra, obrigando-se a utilizar, na maioria das vezes, diversos agrotóxicos para manutenção da germinação e vigor e obtenção de um estande de plantas uniforme e vigoroso. O tratamento de sementes é prática utilizada por muitos produtores e com resultados satisfatórios, sendo prática corriqueira para muitas culturas, quer seja na forma líquida ou sólida, e para utilização imediata ou armazenamento de entressafra. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tratamento seco utilizando pó de rocha granodiorito sobre o vigor das sementes de feijão ao longo do armazenamento. O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, na Estação Experimental Terras Baixas, localizada no município de Capão do Leão, RS. Realizou-se o tratamento de sementes de feijão da cultivar BRS Expedito com três doses de calda adesiva à base de açúcar mascavo e água e, conseqüentemente, diferentes proporções de pó de rocha

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Engenheiro-agrônomo, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Engenheira-agrônoma, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

⁴ Estudante de Agronomia, Ufpel, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

aderidos à semente. Os resultados mostraram que o tratamento de sementes de feijão com calda adesiva de açúcar mascavo e pó da rocha granodiorito é viável para a manutenção da qualidade de forma adequada, durante o período de oito meses de entressafra, sob as condições ambientais de Pelotas.

Palavras-chave: granodiorito, armazenamento, vigor, calda adesiva

Coating Methodology of Common Bean Seeds with Rock Dust

Abstract

In Brazil, due to the seasonality of crops, seed producers need to store their seeds during the intercrop season, forcing themselves to use, in most cases, several pesticides, so that seeds retain their germination and vigor and to obtain a stand of uniform and vigorous plants. Seed treatment is a common practice among farmers and has satisfactory results, being used either in liquid or solid form, for immediate use or storage during the intercrop period. The objective of the study was to evaluate the effect of dry powder treatment using granitic rock on weight gain and vigor during storage of bean seeds. The study was conducted at Lowland Experimental Station – Embrapa Clima Temperado, in Capão do Leão, RS, observing the treatment of bean seeds of cultivar BRS Expedito with three doses of binder made with brown sugar and water and consequently different proportions of rock powder. The results showed that seed treatment with adhesive brown sugar syrup and powdered granodiorite rock is feasible to maintain seeds with suitable quality during eight months of the intercrop season, considering that seeds were stored under ambient conditions in Pelotas, RS.

Index terms: granodiorite, storage, vigour, adhesive spray.

Introdução

O recobrimento de sementes é uma técnica usada há bastante tempo, principalmente em espécies de hortaliças, florestais e ornamentais. Consiste na aplicação de materiais adesivos e inertes, objetivando aumentar o tamanho da semente, bem como alterar sua forma e textura para facilitar a semeadura direta. Além disso, apresenta a vantagem de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, biocidas e microrganismos benéficos (NASCIMENTO et al., 1993). No Brasil, para as grandes culturas, o recobrimento de sementes ainda é considerado uma nova tecnologia, pois faltam informações quanto ao tipo de rocha e calda adesiva e estratégias de tratamento. A agregação de valor às sementes, utilizando métodos e tecnologias de produção como a de recobrimento, vem sendo uma exigência do mercado, cada vez mais competitivo. Para isso são necessárias sementes com alta uniformidade de germinação/emergência (vigor) e que produzam plântulas com alto potencial de crescimento (BAUDET; PERES, 2004).

O feijão é a principal fonte de proteína vegetal da população brasileira, além de ser boa fonte de ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras, sendo um dos alimentos mais consumidos no País. O Brasil se destaca como o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), com aproximadamente três milhões de toneladas por ano e um consumo médio de 17,5 kg habitante⁻¹ ano⁻¹ (WANDER, 2007). Frente a essa demanda e à sazonalidade das safras brasileiras, demanda-se a necessidade de haver armazenamento das sementes entre a colheita e a próxima semeadura.

A qualidade das sementes é determinada por fatores genéticos, fisiológicos e sanitários que podem ser avaliados com a finalidade de estimar se um lote de sementes é apropriado para fins de comercialização, sendo a qualidade fisiológica um dos aspectos mais pesquisados. As sementes estão sujeitas a uma série de mudanças degenerativas de origem bioquímica e fisiológica, após a sua maturação, que podem resultar na redução do vigor. Devido a esses

fatores causadores de degeneração, que ocorrem no processo de produção, a diminuição da qualidade das sementes, e consequente diminuição da viabilidade, é esperada acarretando prejuízos para o setor produtivo. Dentre as condições necessárias para uma produção satisfatória, a utilização de sementes com alta germinação e vigor e a formação do estande no campo são das mais importantes (SARTORATO; RAVA, 1994).

Sob certas condições, para manter o poder germinativo e o vigor das sementes de forma eficiente durante a entressafra, faz-se necessário o uso de tratamento de sementes pós-colheita. O tratamento de sementes é, provavelmente, a medida mais antiga, barata e, às vezes, a mais segura e a que propicia os melhores êxitos no controle das doenças de plantas. Relatos de Plínio o Antigo, datados de 60 anos depois de Cristo, referem-se ao tratamento de sementes, como a imersão de sementes de trigo em vinho ou suco de folhas de cipreste para controlar o mildio. Da mesma forma, na antiga China existem relatos do ano 900 que mencionam recomendações sobre o uso de arsênico no tratamento de sementes, para controlar pragas e doenças causadas por organismos do solo (BAUDET; PERES, 2004).

O tratamento de sementes constitui-se da adição de materiais de natureza líquida ou sólida junto às sementes, a fim de manter o poder germinativo o maior período possível e proporcionar um melhor “stand” de plantas, obtendo plântulas de alto vigor. Na forma líquida, as sementes são pré-acondicionadas ou pulverizadas com substâncias que acarretam aumento considerável do grau de umidade das sementes, o que impede o seu armazenamento por períodos mais longos. Na forma de tratamento seco, as sementes são tratadas com pó, o que não altera substancialmente o seu grau de umidade, permitindo o armazenamento por períodos mais longos. Há também o tratamento *slurry*, em que se combinam as duas formas de tratamento, de forma a somar as benesses de cada um dos tratamentos isolados.

Os pós de rocha podem ser considerados uma alternativa para o tratamento seco de sementes. Esses materiais apresentam como características a composição multielementar e solubilização lenta, que são apropriadas para a utilização em sistemas de produção alternativos e em condições altamente favoráveis à lixiviação de nutrientes, principalmente em solos tropicais degradados (VAN STRATEN, 2009). Segundo Pinheiro e Barreto (1996), a maioria das farinhas de rochas não agredem o ambiente e, portanto, podem auxiliar na melhoria das qualidades produtivas do solo, antes atacado por agentes destruidores (agrotóxicos e adubos químicos) da vida microbiana, esta considerada desprezível por desconhecimento de sua importância. O granodiorito é uma rocha ígnea de composição química semelhante ao granito, mas contendo mais plagioclásio do que feldspato alcalino ou ortoclásio (FERNANDES et al., 2010). Segundo o autor, apresenta geralmente hornblenda e biotita em abundância, o que lhe confere uma aparência mais escura que a do granito. A rocha foi escolhida por possuir várias condições, como a ampla abundância regional e as perspectivas de reduzir o passivo ambiental causado pela sua exploração na construção civil.

Os testes de vigor são desenvolvidos com o objetivo de identificar diferenças no potencial fisiológico dos lotes de sementes, principalmente daqueles que apresentam resultados semelhantes e elevados no teste de germinação (MARCOS FILHO, 1999a). O nível de vigor das sementes pode afetar o potencial de armazenamento do lote e persistir no campo, influenciando o desenvolvimento da planta, a uniformidade da lavoura e o seu rendimento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Assim, objetivou-se desenvolver uma metodologia para tratamento a seco de sementes de feijão com pó de rocha (granodiorito), verificando-se os efeitos sobre o vigor das plântulas durante o armazenamento sob condições ambientais de Pelotas, RS.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Clima Temperado, na Estação Experimental Terras Baixas, localizada no município de Capão do Leão, em novembro e dezembro de 2011, e as sementes ficaram armazenadas até abril de 2013. As sementes utilizadas foram da cultivar BRS Expedito, da safra 2010, com percentagem de germinação de 86%. As sementes estavam armazenadas sob condições ambientais há aproximadamente 12 meses.

A rocha usada nos tratamentos foi um granodiorito obtido no município de Pelotas. Segundo análise da composição da rocha, foi constatado que a mesma possui: 2,42% de óxido de cálcio, 4,33% de óxido de potássio, 0,99% de óxido de magnésio e 0,07% de óxido de manganês e 0,15% de P_2O_5 , além de micronutrientes como Cu (8,4 ppm) e Zn (51,0 ppm).

Como calda adesiva foi utilizada solução de açúcar mascavo e água cozidos por 20 minutos, na proporção de 25% de água e 75% de açúcar. Após o cozimento, a calda foi resfriada sob temperatura ambiente até 40°C, quando foi realizado o recobrimento das sementes (Figura 1).

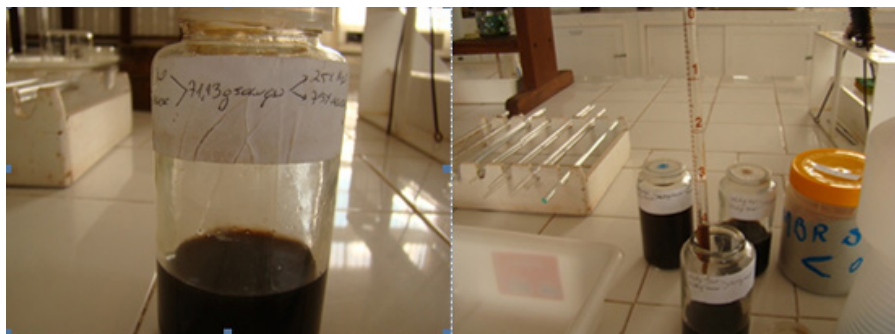


Figura 1. Calda adesiva preparada (A) e sendo adicionada (B).

Foram utilizadas três concentrações da calda adesiva: 0,5%, 1% e 2% em relação a massa peso de sementes, que propiciaram a adesão de diferentes quantidades de pó de rocha. Conjuntamente às sementes tratadas foi utilizada uma testemunha sem nenhum tratamento.

Na metodologia de tratamento, as sementes foram colocadas dentro de um frasco plástico onde foi adicionada a calda adesiva, sendo levemente agitada para recobrimento uniforme das mesmas (Figura 2).



Figura 2. Sementes dentro do frasco plástico (A) e recobertas com calda adesiva (B).

Para o revestimento as sementes recobertas com a calda adesiva foram colocadas em uma bandeja plástica contendo o pó de rocha, agitando-se levemente a bandeja até a perfeita cobertura das sementes (Figura 3).



Figura 3. Recobrimento das sementes com pó de rocha em bandeja plástica (A) e remoção do excesso do pó de rocha por meio de peneiramento (B).



Figura 4. Sementes não tratadas (A) e tratadas com pó de rocha (B).

Ao término do processo foi retirado o excesso do pó de rocha por meio de peneiramento e realizada a pesagem das sementes para quantificar o aumento de massa das sementes após o tratamento. A seguir as sementes foram armazenadas em saco de papel e mantidas em condição ambiente de temperatura e umidade relativa, em Pelotas, RS.

As sementes foram avaliadas através do teste de emergência aos quatro, oito e doze meses de armazenamento. O teste de emergência foi realizado em bandeja plástica, utilizando como substrato vermiculita expandida. Após a semeadura, o substrato foi pesado em balança de precisão, adicionando água. A avaliação das plântulas foi realizada aos nove dias após a semeadura, mediante a contagem das plântulas emergidas em cada unidade. Foram utilizadas quatro repetições em cada tratamento, contendo 25 sementes em cada unidade experimental, totalizando 100 sementes.

Os dados foram analisados por análise de variância dos tratamentos e teste de comparação de média pelo teste de Scott-Knott.

Resultados e Discussão

Os resultados quanto à quantidade de pó de rocha aderida às sementes e emergência das plântulas podem ser visualizados na Tabela 1. A quantidade de calda adesiva acrescentada às sementes aumenta a proporção de pó de rocha aderida, aparentemente até certo limite.

Tabela 1. Percentagem de emergência de plântulas e de aumento de massa das sementes de feijão, cultivar BRS Expedito, recobertas com pó de rocha, com diferentes concentrações de calda adesiva, em diferentes períodos de armazenamento. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2012.

Dose da calda adesiva (v/p)	Aumento de massa (%)	Período de armazenamento (meses)		
		4	8	12
2%	11,7	88 a*	67a	60a
1%	5,8	68 b	62a	55a
0,5%	4,0	79 a	60a	55a
0	-	60 b	49 b	30 b
Cv (%)	-	10	10	12

*médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade.

A adição de 0,5% de calda adesiva na operação de recobrimento permitiu um aumento de 4% de massa inicial, enquanto com 1% de calda concentrada permitiu a aderência de 5,8%. Já com 2% resultou em aproximadamente 12% de aumento de peso. Percebe-se que o aumento de peso foi altamente correlacionado com o aumento da dose de calda adesiva, mas é plausível que a quantidade de pó aderido à semente aumente até certo limite, como pôde-se observar em testes preliminares. Por outro lado, a quantidade de calda acrescentada à semente poderá ocasionar aumento da umidade das sementes, razão pela qual foram utilizadas quantidades moderadas da mesma.

Avaliando-se o efeito do recobrimento na emergência das plântulas ao longo do armazenamento, percebe-se que houve uma tendência de aumento da emergência das plântulas à medida que se aumentou a dose de calda adesiva e a quantidade de pó aderido à semente, em todos os períodos de armazenamento, exceto aos quatro meses.

Aos quatro meses após o recobrimento das sementes, o tratamento com 0,5% de calda adesiva apresentou emergência de 79%. Ao passo

que na dose da calda adesiva de 2%, a emergência foi da ordem de 88%, valores iguais do ponto de vista estatístico. O tratamento de 1% de calda alcançou emergência de 68% e a testemunha de 60%, que foram iguais estatisticamente, mas foram inferiores às doses de 0,5 e 2%. Pode-se observar que para o tratamento com 2% de calda adesiva, não houve redução do percentual de emergência até quatro meses de armazenamento; já para os tratamentos com 1% e 0,5% houve redução de 21 e 8% na emergência, respectivamente, comparado à percentagem original de germinação, de 86%. Assim, o recobrimento com 12% de pó de rocha aderido à semente foi capaz de manter a qualidade das sementes para fins de comercialização, após quatro meses de armazenamento, mantendo a germinação acima de 80%, conforme exigido pela legislação de sementes para cultura do feijão (BRASIL, 2000).

Avaliando o efeito do recobrimento aos oito meses após o armazenamento das sementes, o tratamento de 0,5% na calda adesiva de 60%, enquanto o tratamento de 1% de calda adesiva apresentou emergência de 62%, e na dose de 2% a emergência foi 67%. Os tratamentos com calda não diferiram estatisticamente entre si, mas foram estatisticamente superiores à testemunha não tratada, que apresentou emergência de 49%. Observou-se que ao longo do armazenamento houve um aumento da diferença na emergência das plântulas entre as sementes tratadas e a testemunha não tratada. A emergência aos oito meses pode ser considerada baixa, entretanto o teste foi realizado no final do outono, em maio, período de baixa temperatura e alta umidade relativa do ar, o que pode ter interferido negativamente no desempenho das sementes. Pela legislação, os resultados alcançados após oito meses de armazenamento impedem a comercialização das sementes.

Após 12 meses de armazenamento, verificou-se que todos os tratamentos foram significativamente superiores à testemunha, que apresentou 30% de emergência, mas não diferiram entre si. Nessa fase de avaliação, observou-se que os diferentes tratamentos

utilizados tenderam a apresentar valores muito semelhantes, porém a diferença na emergência entre as sementes tratadas e não tratadas tornou-se ainda mais pronunciada. Convém salientar que os valores aparentemente baixos de emergência referem-se a sementes com 24 meses de armazenamento em condições ambientais de Pelotas, RS, dos quais 12 meses referem-se a sementes armazenadas após o recobrimento com pó de rocha.

Os resultados apresentados concordam em parte com resultados obtidos por Silva et al. (2012), em que os resultados dos diferentes tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, ou seja, as sementes tratadas com pó de rocha não diferiram estatisticamente das sementes tratadas convencionalmente, apenas diferindo da testemunha que não foi tratada.

A calda adesiva com açúcar mascavo apresentou resultados satisfatórios quanto ao grau de adesão do pó às sementes e à avaliação da qualidade das sementes. Entretanto, outros tipos de solução adesiva, como óleo vegetal, cola de polvilho de mandioca e cola PVA, devem ser investigados, pois os mesmos poderão afetar a aderência do pó de rocha às sementes, assim como a qualidade fisiológica das sementes. O aumento da quantidade de calda acrescentada às sementes também precisa ser bem avaliado, pois uma quantidade elevada de calda pode colocar em risco o potencial de armazenamento das sementes.

Observações adicionais mostraram que o teor de água das sementes foi reduzido com o recobrimento das sementes com pó de rocha em até três pontos percentuais, no intervalo entre 13% para 10%, sendo um valor médio de um e dois pontos percentuais, conforme a quantidade de rocha aderida às sementes. Tal fato pode indicar um aumento do potencial de armazenamento das sementes e redução da suscetibilidade ao aparecimento de pragas nas sementes armazenadas.

Conclusão

O recobrimento das sementes de feijão com pó da rocha granodiorito foi capaz de manter a emergência das plântulas em 67% após doze meses de armazenamento sob condições ambientais de Pelotas.

O volume de calda adesiva que proporciona a melhor resposta na fixação de pó de rocha à semente é 2% v/p, com aumento de 12% na massa das sementes.

A metodologia de recobrimento das sementes com pó de rocha granodiorito é simples, prática e de baixo custo, e aparentemente não representa risco de contaminação química dos agricultores e interessados.

Referências

BAUDET, L. L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 20-23, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2000. 800 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429 p.

FERNANDES, F. R. C.; LUZ, A. B.; CASTILHOS, Z. C. (Ed.). **Agrominerais para o Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral: CETEM/MCT, 2010. 380 p.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999.

NASCIMENTO, W.; SILVA, J.; MARTON, L. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 47, 1993.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **MB-4: agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Porto Alegre: Fundação Juquira Candiru, 1996.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 300 p.

SILVA, D. F. G.; AHRENS, D. C.; PAIXÃO, M. F. et al. Tratamento de milho em grão e espiga com pós inertes no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 3, p. 143-151, 2012.

VAN STRAATEN, P. Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, n. 4, p. 731-747. Retirado de Espaço & Geografia, v. 9, n. 2, p. 179-193, 2009.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, v. 37, n. 2, p. 7-21, 2007.



Clima Temperado

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 12824